

## Локальная проводимость поверхности (0001) топологических изоляторов на основе $\text{Bi}_2\text{Te}_3$

Т.С. Кункель<sup>1</sup>, Л.Н. Лукьянова<sup>2</sup>, А.В. Анкудинов<sup>2,3</sup>, О.А. Усов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> СПбПУ, 195251, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФТИ им. А.Ф. Иоффе, 194026, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Университет ИТМО, 197101, Санкт-Петербург, Россия  
tatyana\_kunkel@mail.ru

Обнаружена возможность переключать проводимость контакта зонда с поверхностью с уменьшением сопротивления на пять и более порядков по величине. В отличие от локального эффекта на пленке, на микрочешуйке создаваемая область повышенной проводимости могла распространяться на всю ее поверхность.

## Local conductivity of the (0001) surface of topological insulators based on $\text{Bi}_2\text{Te}_3$

T.S. Kunkel<sup>1</sup>, L.N. Lukyanova<sup>2</sup>, A.V. Ankudinov<sup>2,3</sup>, O.A. Usov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> SPbPU, 195251, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> FTI of A.F. Ioffe, 194026, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> University ITMO, 197101, St. Petersburg, Russia

It has been found possible to switch the conductivity of the contact between the probe and the surface with decreasing resistance by five or more orders of magnitude. In contrast to the local effect on the film, on the micro flake, the created region of increased conductivity could propagate to the entire surface of the film.

Вольт-амперные характеристики (ВАХ) и морфология межслоевой поверхности (0001) пленок и микрочешуек  $\text{n-Bi}_2\text{Te}_3$  [1], приготовленных методом механического последовательного отслаивания, исследовались в АСМ при комнатной температуре, нормальном и пониженном до 1 Па атмосферном давлении. Использовались кантилеверы НА\_С/В\_2С с балкой 264 мм. Невозмущающее зондирование рельефа проводилось в тэппинг режиме с амплитудой свободных колебаний около 20 нм. Для измерений ВАХ АСМ переводился в контакт с силой прижима ~10 нН.

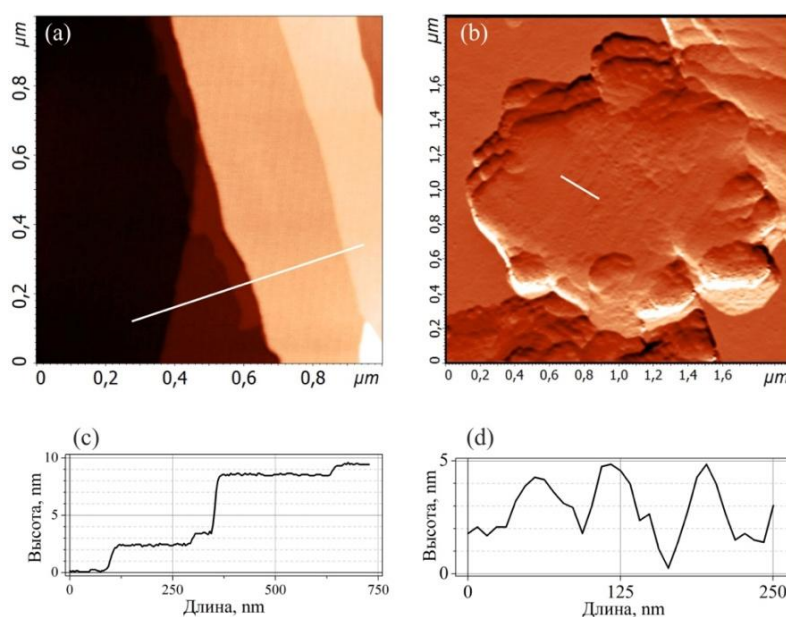


Рисунок 1. Топография (а) и профиль высоты (с) поверхности пленки  $\text{n-Bi}_2\text{Te}_3$ . Аналогичные данные (b) и (d) для микрочешуйки.

На Рис. 1(а) приведено тоновое изображение ступенчатой морфологии поверхности (0001) монокристаллической пленки  $n\text{-Bi}_2\text{Te}_3$ . Профиль рельефа, см. Рис. 1(с), показывает, что скачки сигнала на ступеньках кратны 1 nm, т.е. толщине характерного для  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  квинтета (пятислойного атомного пакета). На градиентном изображении на Рис. 1(б) визуализирована микрочешуйка  $n\text{-Bi}_2\text{Te}_3$ , лежащая на оксиде индия-олова. Верхняя поверхность чешуйки отстоит от подложки примерно на 250 nm и имеет достаточно плоский рельеф, о чем свидетельствуют нанометровые осцилляции сигнала в профиле высоты на Рис. 1(д).

Рис.2. иллюстрирует эффект локального переключения контакта АСМ зонда с поверхностью  $n\text{-Bi}_2\text{Te}_3$  из изолирующего состояния (ИС) в проводящее состояние (ПС).

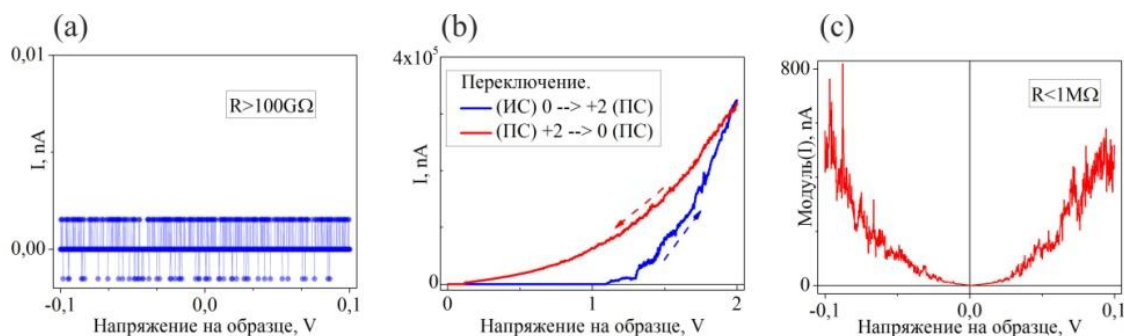


Рисунок 2. Локальные ВАХ на поверхности пленки  $n\text{-Bi}_2\text{Te}_3$ : исходная (а); в процессе переключения (б); в проводящем состоянии (с).

1. Л.Н. Лукьянова и др. *ФТТ* **58**, 1390 (2016)